

S/N: TBA

9/26/2003

Docket No.: KAW-306-USAP

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Serial No.: TO BE ASSIGNED

Applicant: Tadayuki FUSHIMI

Filed: September 26, 2003

Docket No: KAW-306-USAP

For: High-Voltage Transformer and Discharge Lamp Driving Apparatus

Confirmation No.: TO BE ASSIGNED

Art Unit: TO BE ASSIGNED

Examiner: TO BE ASSIGNED

Customer No: 28892

**PRIORITY DOCUMENT TRANSMITTAL**


Assistant Commissioner of  
Patents and Trademarks  
Washington, D.C. 20231

Sir:

In accordance with the provisions of 37 CFR 1.55 and the requirements of 35 U.S.C. 119, attached hereto is a certified copy of the priority document, Japanese Patent Application No. 2003-122486, filed on April 25, 2003.

It is respectfully requested that applicant be granted the benefit of the filing date of the foreign application and that receipt of this priority document be acknowledged in due course.

Respectfully submitted,

  
Ronald R. Snider  
Reg. No. 24,962

Date: September 26, 2003

Snider & Associates  
Ronald R. Snider  
P.O. Box 27613  
Washington, D.C. 20038-7613  
(202) 347-2600

RRS/jt

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2003年 4月25日

出 願 番 号

Application Number:

特願2003-122486

[ ST.10/C ]:

[ JP2003-122486 ]

出 願 人

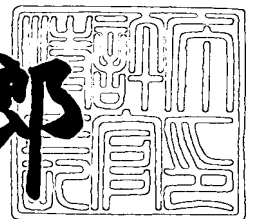
Applicant(s):

スミダテクノロジーズ株式会社  
スミダコーポレーション株式会社

2003年 6月 9日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3044867

【書類名】 特許願

【整理番号】 ST0015

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01F 30/00  
H02M 7/538

【発明者】

【住所又は居所】 東京都中央区日本橋人形町3丁目3番6号 スミダテクノロジーズ株式会社内

【氏名】 伏見 忠行

【特許出願人】

【識別番号】 500351789

【氏名又は名称】 スミダテクノロジーズ株式会社

【特許出願人】

【識別番号】 000107804

【氏名又は名称】 スミダコーポレーション株式会社

【代理人】

【識別番号】 100097984

【弁理士】

【氏名又は名称】 川野 宏

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 041597

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 高圧トランスおよび放電灯駆動装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 1 次側巻線に印加される交流電圧入力を昇圧して、2 次側巻線に所定の交流電圧出力を発生せしめる複数の放電灯点灯用の高圧トランスにおいて、

前記 1 次側巻線は、点灯開始用の 1 次側巻線と通常点灯用の 1 次側巻線とからなることを特徴とする高圧トランス。

【請求項 2】 前記点灯開始用の 1 次側巻線は、前記通常点灯用の 1 次側巻線の途中にタップを設けて該通常点灯用の 1 次側巻線の一部により構成されることを特徴とする請求項 1 記載の高圧トランス。

【請求項 3】 前記点灯開始用の 1 次側巻線は、前記通常点灯用の 1 次側巻線と独立して設けられるとともに、該通常点灯用の 1 次側巻線よりも細い径とされていることを特徴とする請求項 1 記載の高圧トランス。

【請求項 4】 前記点灯開始用の 1 次側巻線の巻回数は、前記通常点灯用の 1 次側巻線の巻回数よりも小さい値とされていることを特徴とする請求項 1 または 3 記載の高圧トランス。

【請求項 5】 請求項 1 ～ 4 のうちいずれか 1 項記載の高圧トランスを備えた放電灯駆動装置において、

前記点灯開始用の 1 次側巻線の通電状態を制御する第 1 のスイッチング手段と、前記通常点灯用の 1 次側巻線の通電状態を制御する第 2 のスイッチング手段を有することを特徴とする請求項 1 ～ 4 のうちいずれか 1 項記載の放電灯駆動装置。

【請求項 6】 前記第 1 のスイッチング手段の駆動時と、前記第 2 のスイッチング手段の駆動時とで、スイッチング周波数を切替可能とされていることを特徴とする請求項 5 記載の放電灯駆動装置。

【請求項 7】 前記第 1 のスイッチング手段および／または前記第 2 のスイッチング手段がフルブリッジ回路であることを特徴とする請求項 5 または 6 記載の放電灯駆動装置。

【請求項 8】 前記第 1 のスイッチング手段と前記第 2 のスイッチング手段の一部が共用されていることを特徴とする請求項 5 から 7 のうちいずれか 1 項記載の放電灯駆動装置。

【請求項 9】 前記第 1 のスイッチング手段により前記点灯開始用の 1 次側巻線を所定時間に亘り通電した後、前記第 2 のスイッチング手段により前記通常点灯用の 1 次側巻線を通電するように制御することを特徴とする請求項 5 から 8 のうちいずれか 1 項記載の放電灯駆動装置。

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば、液晶表示パネルにおけるバックライト用放電灯の点灯回路に用いられる高圧トランスおよび放電灯駆動装置に関し、特に DC / AC インバータ回路に用いられる複数の放電灯を同時点灯する高圧トランスおよび放電灯駆動装置に関するものである。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【従来の技術】

従来より、例えば、ノートパソコン等に使用される各種液晶表示パネルのバックライト用として数本以上の冷陰極放電ランプ（以下、CCFL と称する）を同時に放電、点灯させるようにしたものが知られている。このように CCFL を数本以上用いることで、液晶表示パネルの高輝度化、均一照明化等の要請に対応することができる。

【 0 0 0 2 】

この種の CCFL を点灯させる回路としては、12V 程度の直流電圧を、高圧トランスを用い、60kHz、2000V 程度以上の高周波電圧に変換して放電を開始せしめるインバータ回路が一般的である。上記放電開始後において、このインバータ回路は、上記高周波電圧を CCFL の放電維持に必要な 800V 程度まで低下させるように制御する。

【 0 0 0 3 】

このようなインバータ回路に使用される高圧トランス（インバータトランス）は、液晶表示パネルの薄型化の要請から小型サイズのもので用いられているが、

1 枚の液晶ディスプレイに対して、上記 C C F L の本数に応じた数だけ必要とされることから、さらなる省スペース化および製造コストの低廉化を図る技術の確立が急務である。このような要請に応じたものとしては、例えば、図 1 2 に示すような放電灯駆動回路が知られている。

#### 【 0 0 0 4 】

この放電灯駆動回路は、直流入力電圧を周知のロイヤール発振回路 6 0 0 を介して交流電圧として高圧トランス 6 1 0 の 1 次側に入力させ、その 2 次側に、放電灯の点灯開始時から 2 0 0 0 V 程度以上の高電圧を発生させ、この 2 次側の高電圧を、それぞれバラストコンデンサ C b 1、C b 2 を介して冷陰極線管ランプ C C F L 1、C C F L 2 に印加するように構成されている。C C F L 1、C C F L 2 にそれぞれバラストコンデンサ C b 1、C b 2 を直列接続することにより、各ランプの点灯開始電圧のばらつきを解消することができるので、各 C C F L の放電動作のばらつきを抑制しつつ、複数の C C F L を 1 つのトランスで点灯させることができる。

#### 【 0 0 0 5 】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、C C F L の点灯開始時には通常点灯時（C C F L の両端間に 8 0 0 V）の 2 ～ 2. 5 倍（C C F L の両端間に 1 6 0 0 ～ 2 0 0 0 V）の電圧が必要な上に、バラストコンデンサ C b の接続により、そのバラストコンデンサ C b の両端間に 4 0 0 V 程度以上の電圧が分圧されてしまうので、C C F L の点灯開始および通常点灯継続には、トランスの 2 次側から 2 0 0 0 V 程度以上の高電圧が継続して出力される。

#### 【 0 0 0 6 】

このような高電圧を出力し続けることは、トランスの信頼性低下をきたし、トランスの 2 次側巻線間の絶縁耐圧等に対する安全確保を困難なものとする。

#### 【 0 0 0 7 】

なお、C C F L の点灯開始時および通常点灯時の 2 次側電圧を互いに変化させて、通常点灯時にはその電圧を低下させるように制御する手法が考え得る。しかしながら、高圧トランス 6 1 0 には電圧を制御する機能がない。また、高圧トラ

ンス 6 1 0 を駆動する回路部分では一般に P W M 制御機能を有しているが、これは通常点灯時における点灯維持のための電圧制御機能であって、2 0 0 0 V 程度以上の点灯開始用電圧を 8 0 0 V 程度の通常点灯用電圧に切り替えることは本質的に困難である。

【 0 0 0 8 】

したがって、点灯開始時と通常点灯時における 2 次側電圧を切り替える手法を採用するのであれば、従来とは抜本的に異なる構成を開発する必要があった。

【 0 0 0 9 】

本発明はこのような事情に鑑みなされたものであり、1 つのトランスにより複数の放電灯を安定して点灯し続けることが可能で、トランスの信頼性向上およびトランスの 2 次側巻線間の絶縁耐圧等に対する安全確保を図りうる、2 次側電圧切替可能な高圧トランスおよび放電灯駆動装置を提供することを目的とするものである。

【 0 0 1 0 】

【課題を解決するための手段】

このような目的を達成し得る本発明の高圧トランスは、1 次側巻線に印加される交流電圧入力を昇圧して、2 次側巻線に所定の交流電圧出力を発生せしめる複数の放電灯点灯用の高圧トランスにおいて、

前記 1 次側巻線は、点灯開始用の 1 次側巻線と通常点灯用の 1 次側巻線とからなることを特徴とするものである。

【 0 0 1 1 】

また、前記点灯開始用の 1 次側巻線は、前記通常点灯用の 1 次側巻線の途中にタップを設けて該通常点灯用の 1 次側巻線の一部により構成するようにしてもよいし、前記通常点灯用の 1 次側巻線と独立して設けるとともに、該通常点灯用の 1 次側巻線よりも細い径とするように構成するようにしてもよい。

【 0 0 1 2 】

また、前記点灯開始用の 1 次側巻線の巻回数は、前記通常点灯用の 1 次側巻線の巻回数よりも小さい値とする。

【 0 0 1 3 】

また本発明の放電灯駆動装置は、上述したいずれかの高圧トランスを備えた放電灯駆動装置において、

前記点灯開始用の 1 次側巻線の通電状態を制御する第 1 のスイッチング手段と、前記通常点灯用の 1 次側巻線の通電状態を制御する第 2 のスイッチング手段を有することを特徴とするものである。

【 0 0 1 4 】

また、前記第 1 のスイッチング手段の駆動時と、前記第 2 のスイッチング手段の駆動時とで、スイッチング周波数を切替可能とすることが好ましい。

【 0 0 1 5 】

また、前記第 1 のスイッチング手段および／または前記第 2 のスイッチング手段がフルブリッジ回路であることが好ましい。

【 0 0 1 6 】

また、前記第 1 のスイッチング手段と前記第 2 のスイッチング手段の一部が共用されていることが好ましい。

【 0 0 1 7 】

さらに、前記第 1 のスイッチング手段により前記点灯開始用の 1 次側巻線を所定時間に亘り通電した後、前記第 2 のスイッチング手段により前記通常点灯用の 1 次側巻線を通電するように制御することが好ましい。

【 0 0 1 8 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態に係る高圧トランスについて、添付図面を参照しつつ詳細に説明する。

図 1 は、本発明の実施形態に係る高圧トランスの外観を示す平面図であり、図 2 は、この高圧トランスの特徴的な概念を示す結線図である。

【 0 0 1 9 】

図 1 に示す本実施形態の高圧トランス 1 1 は、2 つの C C F L（冷陰極放電ランプ）を同時に放電、点灯させるための D C / A C インバータ回路内で使用されるインバータトランスである。1 次コイル 4 5 および 2 次コイル 4 7 は、軟磁性材料であるフェライト等からなる共通の棒状磁芯（図 1 では隠れた状態とされて



いる)に巻回されており、この共通の棒状磁芯により互いに電磁氣的に結合している。

【 0 0 2 0 】

また、1次コイル45と2次コイル47の間には絶縁性の仕切り板44が設けられている。

【 0 0 2 1 】

1次コイル45および2次コイル47は、実際には、断面矩形で筒状のボビン21の外周に巻回されており、棒状磁芯はそのボビン21の内方に嵌挿されている。また、ボビン21の両端面には、鍔板41a、41bが設けられている。

【 0 0 2 2 】

棒状磁芯は、この棒状磁芯と同様の材料により形成された棒状磁芯29と電磁氣的に結合され、これにより磁路が形成される。

ただし、棒状磁芯と棒状磁芯29との間のギャップ量は、漏れ磁束をどの程度発生させるかによって決定され、このギャップ量を略0にすることも可能である。また、上記棒状磁芯29を設けることなく、磁芯は棒状磁芯のみで構成し、完全に開磁路構造に形成することも可能である。

【 0 0 2 3 】

1次コイル45の始端、中間端子45Tおよび終端は、巻線用端子台27に保持固定された端子ピン17a、17b、17dに接続されており、また、2次コイル47の始端および終端は巻線用端子台28に保持固定された端子ピン18a、18bに接続される。これら端子台27、28は、絶縁材から形成されている。

【 0 0 2 4 】

この高圧トランス11の結線状態は、図2に示すように、1次コイル45の両端が端子ピン17a、17bに接続されており、1次コイル45の中間端子45Tが端子ピン17dに接続されている。一方、2次コイル47は、端子ピン18a、18bに接続されている。1次コイル45の両端の一方と中間端子45Tの間のコイルにより放電灯点灯開始用の1次コイルが形成され、1次コイル45の両端間のコイルにより放電灯通常点灯用の1次コイルが形成される。これにより

、一部が共通化された巻線数が相違する2種の1次コイルが形成される。

#### 【0025】

図2は前述したように、本実施形態の高圧トランス11の特徴を表すものであり、従来の高圧トランスの結線状態を示す図11において1次コイル145の両端が端子ピン117a、117bに接続され、2次コイル147の両端が端子ピン118a、118bに接続されている状態と比較するとその特徴がより明らかである。

#### 【0026】

図3は、本実施形態の高圧トランス64を搭載した放電灯駆動回路を示すものである。

この放電灯駆動回路においては、高圧トランス64の2次側に接続した2本のCCFL（CCFL1、CCFL2）を点灯駆動せしめ、高圧トランス64の1次側に接続されたフルブリッジ回路60および点灯制御部63によりインバータ回路が構成される。

#### 【0027】

図3に示すように、直流電源ライン（Vcc）から電圧を供給されたフルブリッジ回路60は交流電圧を発生する。高圧トランス64は、1次コイル64Aに入力されたこの交流電圧を昇圧して、2次コイル64Bから高圧の交流電圧を発生させる。そして、発生した高圧の交流電圧は、2次コイル64Bに接続された2本のCCFL（CCFL1、CCFL2）に印加される。このようにして高圧の交流電圧が印加された、これら2本のCCFLを同時に安定して点灯させるためには、高圧トランス64の2次コイル64Bと各CCFL（CCFL1、CCFL2）との間にバラストコンデンサ（Cb1、Cb2）を接続する。

#### 【0028】

ところで、図2においても説明したように、本実施形態においては、1次コイル64Aの両端の一方（aまたはc）と中間端子（b）の間のコイルにより放電灯点灯開始用の1次コイル（巻線数が小）が形成され、1次コイル64Aの両端（aおよびc）間のコイルにより放電灯通常点灯用の1次コイル（巻線数が大）が形成される。

## 【0029】

ところで、本実施形態において、2つの1次コイルを設けているのは以下の理由による。

## 【0030】

すなわち、CCFLの点灯開始時には通常点灯時の2～2.5倍の電圧が必要となるため、一般にCCFLの両端間に1600～2000V程度の高電圧が印加される。したがって、2次側巻線間の絶縁耐圧等は限界に近い状態で使用されていることになる。

## 【0031】

さらに、1つの高圧トランス64により複数本のCCFLを安定して同時点灯させるためには、上述したように各CCFLに対応させてバラストコンデンサC<sub>b</sub>を接続することになるが、このバラストコンデンサC<sub>b</sub>の両端間には、例えば400Vの電圧が分圧されてしまう。したがって、2次側64Bからは、上記1600～2000V程度の電圧に例えば400Vの電圧を加えた電圧を発生させなければCCFLを点灯開始することができない。

## 【0032】

ところが、このように高い電圧を継続的に発生し続けた場合には、トランスの2次側巻線間の絶縁耐圧等に対する安全確保を図ることが困難である。また、トランスの信頼性低下をきたしてしまう。

## 【0033】

そこで、図2、3に示すように、放電灯点灯開始時には、巻線数が小（例えば10ターン）となる放電灯点灯開始用の1次コイル（a-b）を用い、昇圧比が大となるようにして放電灯点灯開始に必要な高電圧（例えば2000V）を2次コイル64Bに発生させるようにしている。一方、CCFLが点灯開始した後は、巻線数が大（例えば18ターン）となる放電灯通常点灯用の1次コイル（a-c）を用い、昇圧比が小となるようにして放電灯継続点灯に必要な電圧（例えば1200V）を2次コイル64Bに発生させるようにしている。

## 【0034】

上記フルブリッジ回路60は、各々2つのFETを備えた、第1段スイッチン

グ部A、第2段スイッチング部Bおよび第3段スイッチング部Cからなり、放電灯点灯開始用の1次コイル(a-b)には、第1段スイッチング部Aおよび第3段スイッチング部Cのスイッチングにより通電され、一方放電灯通常点灯用の1次コイル(a-c)には、第1段スイッチング部Aおよび第2段スイッチング部Bのスイッチングにより通電される。

## 【0035】

すなわち、放電灯点灯開始用の1次コイル(a-b)への通電は、FET61AとFET62CがONする第1状態と、FET62AとFET61CがONする第2状態とが交互に繰り返されることによりなされる。図3では、この第1状態における電流の経路が実線で示されている。

## 【0036】

一方、放電灯通常点灯用の1次コイル(a-c)への交流電圧の印加は、FET61AとFET62BがONする第1状態と、FET62AとFET61BがONする第2状態とが交互に繰り返されることによりなされる。図3では、この第1状態における電流の経路が点線で示されている。

## 【0037】

これら各FET61A~C、62A~Cのスイッチング動作の制御は点灯制御部63によりなされる。点灯制御部63の構成については後述する。

## 【0038】

以下、放電灯点灯開始用の1次コイル(a-b)および放電灯通常点灯用の1次コイル(a-c)へ所定の電圧が印加された際に、2次コイルに発生する具体的な電圧値を算出する。

## 【0039】

前述したように、本実施形態においては、放電灯点灯開始用の1次コイル(a-b)の巻線巻回数を、放電灯通常点灯用の1次コイル(a-c)の巻線巻回数よりも小となるようにしている。上記の例では、放電灯点灯開始用の1次コイル(a-b)の巻線巻回数 $N_P$ を10、放電灯通常点灯用の1次コイル(a-c)の巻線巻回数 $N_P$ を18としているので、以下の計算においてはこれらの巻回数を用いる。

## 【0040】

また、2次コイル64Bの巻線巻回数 $N_s$ を1800、1次側の入力電圧 $V_{in}$ を12Vとする。

(1) 放電灯点灯開始用の1次コイル(a-b)に通電された場合の2次コイルの出力電圧 $V_{out}$

$$V_{out} = V_{in} \times 1.1 \times N_s / N_p = 12V \times 1.1 \times 1800 / 10 \\ = 2376V$$

(2) 放電灯通常点灯用の1次コイル(a-c)に通電された場合の2次コイルの出力電圧 $V_{out}$

$$V_{out} = V_{in} \times 1.1 \times N_s / N_p = 12V \times 1.1 \times 1800 / 18 \\ = 1320V$$

## 【0041】

この場合、各バラストコンデンサ $C_b$ のコンデンサ容量を66pFとすると、放電灯点灯開始時のコンデンサ両端間電圧 $V_{C_b}$ は792Vとなり、一方、放電灯通常点灯時のコンデンサ両端間電圧 $V_{C_b}$ は440Vとなる。したがって、放電灯点灯開始時のCCFLの両電極間の電圧 $V_L$ は1584Vとなり、一方、放電灯通常点灯時のCCFLの両電極間の電圧 $V_L$ は880Vとなる。

## 【0042】

このように、上記具体例によれば、放電灯点灯開始時には2次コイル64Bから2376Vの高電圧が発生するが、放電灯が点灯開始した後の放電灯通常点灯時には、2次コイル64Bからの発生電圧を1320Vにまで低下させるようにしている。したがって、高圧トランス64の2次コイル64Bから2000V程度以上の高電圧が出力され続けるという状態を回避することができるので、トランスの信頼性向上およびトランスの2次コイル間の絶縁耐圧等に対

する安全性を確保することができる。

【0043】

また、各バラストコンデンサC<sub>b</sub>の両端間には一定の比率で電圧が分圧されることになるが、上記具体例では、放電灯点灯開始時のCCFLの両電極間の電圧V<sub>L</sub>として1584V、放電灯通常点灯時のCCFLの両電極間の電圧V<sub>L</sub>として880Vを確保することができ、放電灯点灯開始動作および放電灯通常点灯動作を良好に行うことができる。

【0044】

図4は、上述した点灯制御部63の構成を示すブロック図である。この点灯制御部は、PWM制御によって前述したフルブリッジ回路60のスイッチングを制御するものである。なお、図4においては、便宜上、フルブリッジ回路60のうち放電灯点灯開始時のスイッチングに係る部分を第1のスイッチング手段60Aと称し、放電灯通常点灯時のスイッチングに係る部分を第2のスイッチング手段60Bと称することとする。

【0045】

この点灯制御部63は、所定周波数の矩形波を出力する発振周波数制御手段36と、この発振周波数制御手段36の矩形波を三角波に変換する三角波発振器34と、誤差増幅器32からの誤差レベル信号と三角波発振器34から出力された三角波信号を比較して、三角波信号の方が大きくなる期間においてHレベルとなるPWM制御信号をスイッチ部33を介してスイッチング制御手段37に出力する比較器35とを備えており、スイッチング制御手段37は、入力されたPWM制御信号のHレベル期間において、ドライバ部38内の2つのドライバ素子38A、38Bを択一的にON状態となるように制御する。第1ドライバ素子38AがON状態となるように制御された場合には、第1のスイッチング手段60Aが駆動され、放電灯点灯開始時のスイッチング動作がなされる。一方、第2ドライバ素子38BがON状態となるように制御された場合には、第2のスイッチング手段60Bが駆動され、放電灯通常点灯時のスイッチング動作がなされる。

【0046】

また、上記誤差増幅器32には、図3に示すように、2つのCCFLのGnd側

の電圧が各々フィードバック信号（F B 信号）として、基準信号とともに入力される。各 C C F L の Gnd 側には各々抵抗 6 6 A、6 6 B が接続されているので、上記フィードバック信号はこれら抵抗 6 6 A、6 6 B の両端間電圧値に相当するものである。

## 【0047】

いずれかの C C F L を流れる電流値が低下すると上記フィードバック信号が低下することとなり、結局誤差増幅器 3 2 から比較器 3 5 に入力される誤差レベル信号のレベルが低下し、スイッチング制御手段 3 7 へ入力される P W M 制御信号の H レベル期間が大きくなる。これにより各スイッチング手段 6 0 A、6 0 B の駆動期間が長くなり、より大きな電流を C C F L に流すように制御することができ

## 【0048】

また、この点灯制御部 6 3 は、異常電圧検出比較器 3 1 を備えている。この異常電圧検出比較器 3 1 には、図 3 に示すように、高圧トランス 6 4 の 2 次側に接続された 2 つのコンデンサ 6 5 A、6 5 B の間の電圧値が異常電圧検出信号として基準信号とともに入力される。一般に、両方の C C F L が破損したような場合には、高圧トランス 6 4 の 2 次側に異常に高い電圧が発生し、高圧トランス 6 4 が破損する虞が生じる。そこで、異常電圧検出比較器 3 1 における異常電圧の検出により、高い異常電圧が検出されたと判断された場合には、異常電圧検出比較器 3 1 からスイッチ部遮断信号を送出して即座にスイッチ部 3 3 を O F F 状態とし、スイッチング制御手段 3 7 による各スイッチング手段 6 0 A、6 0 B の駆動を停止し、高圧トランス 6 4 への電圧入力を遮断する。これにより、高圧トランス 6 4 の損傷が防止される。

## 【0049】

図 5（A）は、上記発振周波数制御手段 3 6 を制御する C P U（不図示）の処理手順を示すフローチャートであり、その具体的な手順は C P U に付属する R O M に記憶されている。

## 【0050】

すなわち、図 5（A）によれば、放電灯（C C F L）スイッチが O N 状態とさ

れたか否かが常時判断され（S 1）、ON状態となったと判断されると、発振周波数制御手段 3 6 において放電灯点灯開始時の発振周波数の発振周波数信号を出力せしめ（S 2）、放電灯点灯開始用のスイッチング信号を第 1 ドライバ素子 3 8 A へ出力する（S 3）。この後、放電灯点灯開始時（該発振周波数信号の出力時）から所定期間（例えば 2 ～ 3 秒間）が経過したか否かが判断され（S 4）、所定期間が経過したと判断された場合には、発振周波数制御手段 3 6 から放電灯通常点灯時の発振周波数の発振周波数信号を出力せしめ（S 5）、放電灯通常点灯用のスイッチング信号を第 2 ドライバ素子 3 8 B へ出力する（S 6）。

## 【 0 0 5 1 】

このように、本実施形態においては、CCFLの放電灯点灯開始時（発振周波数信号の出力時）から所定期間はスイッチング周波数を高く設定し、バラストコンデンサ C b との共振が良好に行なわれるようにしているので、CCFLの点灯性を向上させることができる。

## 【 0 0 5 2 】

なお、発振周波数を高くすると、第 1 のスイッチング手段 6 0 A のスイッチング周波数が高くなり、高圧トランス 6 4 のコア部における鉄損、渦電流等のコアロスが多くなり、トランス 6 4 の変換効率が悪くなったり、第 1 のスイッチング手段 6 0 A によるスイッチングロスが大きくなって発熱量が大きくなる、という問題が考え得るが、前述したように周波数を高くする期間は短時間であるので、上述したコアロス、スイッチングロスは無視してさしつかえない。

## 【 0 0 5 3 】

なお、上記発振周波数制御手段 3 6 からの発振周波数信号の周波数は一定としてもよく、その場合の発振周波数制御手段 3 6 を制御する CPU（不図示）の処理手順は図 5（B）のフローチャートの如く表される。すなわち、放電灯（CCFL）スイッチがON状態とされたか否かが常時判断され（S 1 1）、ON状態となったと判断されると、放電灯点灯開始用のスイッチング信号を第 1 ドライバ素子 3 8 A へ出力する（S 1 2）。この後、放電灯点灯開始時（該発振周波数信号の出力時）から所定期間が経過したか否かが判断され（S 1 3）、所定期間が経過したと判断されると放電灯通常点灯用のスイッチング信号を第 2 ドライバ素



子 3 8 B へ出力する (S 1 4)。

【 0 0 5 4 】

なお、本発明の高圧トランスおよび放電灯駆動装置としては上記実施形態のものに限られるものではなく、その他の種々の態様の変更が可能である。

【 0 0 5 5 】

図 6 は図 2 のトランス結線図の変更態様を示すものである。すなわち、この態様のものでは、放電灯通常点灯用の 1 次コイル 4 5 A と放電灯点灯開始用の 1 次コイル 4 5 B が独立して形成されている。放電灯通常点灯用の 1 次コイル 4 5 A の両端が端子ピン 1 7 a、1 7 b に接続されており、一方、放電灯点灯開始用の 1 次コイル 4 5 B の両端が端子ピン 1 7 c、1 7 d に接続されている。この場合、放電灯点灯開始用の 1 次コイル 4 5 B の巻線巻回数は例えば 1 0 とし、放電灯通常点灯用の 1 次コイル 4 5 A の巻線巻回数は例えば 1 8 とする。

【 0 0 5 6 】

図 7 は、いわゆるダブルトランス型の高圧トランス 1 1 に、本発明を適用した場合の例を示す断面図である。この態様のものも、放電灯点灯開始用の 1 次コイル 4 5 B と放電灯通常点灯用の 1 次コイル 4 5 A が独立して形成されていることが明らかである。

【 0 0 5 7 】

図 8 および図 9 は、図 3 の放電灯駆動回路の変更態様を示すものである。なお、図 8 において、図 3 の各部材と対応する部材については、図 3 の各部材の符号に 1 0 0 を加えた符号を付して表しており、さらに図 9 において、図 3 の各部材と対応する部材については、図 3 の各部材の符号に 2 0 0 を加えた符号を付して表しており、各々その詳細な説明は省略する。

【 0 0 5 8 】

図 8 に示す放電灯駆動回路においては、フルブリッジ回路 1 6 0 の第 3 段スイッチング部が 1 つの F E T 1 6 2 C を備えてなり、また、放電灯点灯開始用の 1 次コイル 1 6 4 D と放電灯通常点灯用の 1 次コイル 1 6 4 C が独立して形成されている点において図 3 の放電灯駆動回路とは相違している。すなわち、この図 8 に示す放電灯駆動回路においては、放電灯点灯開始時のスイッチングが第 3 段ス

イッチング部の F E T 1 6 2 C の O N / O F F 動作によってのみ行われる。

【 0 0 5 9 】

したがって、図 8 に示す放電灯駆動回路によれば、図 3 に示す放電灯駆動回路に比べて、回路構成およびスイッチング制御が簡易となり、また F E T が 1 つ少なくなるので、製造コストの低減を図ることができる。

【 0 0 6 0 】

図 9 に示す放電灯駆動回路においては、フルブリッジ回路の替わりに 2 つの F E T 2 6 1、2 6 2 を用いて 1 次コイル 2 6 4 A への入力電圧の制御を行う。すなわち、F E T 2 6 2 のスイッチングにより放電灯点灯開始用の 1 次コイル ( a - b ) への通電が行われ、電源ライン ( V c c ) に設けられた F E T 2 6 1 のスイッチングにより放電灯通常点灯用の 1 次コイル ( a - c ) への通電が行われる。

【 0 0 6 1 】

したがって、図 9 に示す放電灯駆動回路によれば、図 3 に示す放電灯駆動回路に比べて、回路構成およびスイッチング制御が大幅に簡易となり、また F E T の数が大幅に少なくなるので、製造コストの大幅な低減を図ることができる。

【 0 0 6 2 】

図 1 0 は図 1 に示す高圧トランスの変更態様を示すものである。すなわち図 1 0 に示す高圧トランスは、1 対の、いわゆる E 型の磁芯 2 9 A、2 9 B を対向させてコア部を形成したものである。また、2 次コイル 4 7 は絶縁状態の良好性を確保するため、所定間隔毎に絶縁用鋸部が設けられている。

【 0 0 6 3 】

なお、本発明の高圧トランスおよび放電灯駆動装置を適用し得るトランスのタイプとしては上記実施形態のものに限られるものではなく、例えば特開 2002-299134 号や特願 2002-334131 号明細書等の開示されたタイプのもの（巻回された 2 次コイルの外周に、巻回された 1 次コイルが位置する（単一トランス型、ダブルトランス型を含む））の他、各種タイプのトランスに対しても適用できることは勿論である。

【 0 0 6 4 】

なお、上述した実施形態では、1つのトランスによって2つのCCFLを点灯する例を示しているが、これに替え、1つのトランスによって3つ以上のCCFLを点灯するようにしてもよい。

【0065】

さらに、本発明の高圧トランスは、インバータトランスのみならず、その他の種々のトランスに適用することが可能である。

【0066】

さらに、前述したように、磁芯はフェライトにより形成されていることが好ましいが、例えば、パーマロイ、センダスト、鉄カルボニル等の材料を用いることが可能であり、これらの微粉末を圧縮成型したダストコアを使用することも可能である。

【0067】

【発明の効果】

以上に説明したように、本発明の高圧トランスによれば、放電灯点灯開始時においては2次側巻線から高電圧が発生するが、放電灯が点灯開始した後の放電灯通常点灯時においては、1次側電圧の印加を点灯開始用の巻線から通常点灯用の巻線に切り替えるようにして放電灯点灯継続に必要な十分な電圧まで2次側電圧を低下させることができるようにしている。したがって、高圧トランスの2次側巻線から放電灯点灯開始時の高電圧が出力され続けるという状態を回避することができるので、トランスの信頼性向上およびトランスの2次側巻線間の絶縁耐圧等に対する安全性を確保することができる。

【0068】

また、各バラストコンデンサの両端間には、2次側電圧が一定の比率で分圧されることになるが、放電灯点灯開始時の放電灯両電極間の電圧、および放電灯通常点灯時の放電灯両電極間の電圧を確保することができ、放電灯点灯開始動作および放電灯通常点灯動作を良好に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施形態に係る高圧トランスの外観平面図

【図 2】

本発明の第 1 実施形態に係る高圧トランスの概略結線図

【図 3】

本発明の実施形態に係る放電灯駆動回路（装置）を示す回路図

【図 4】

図 3 に示す点灯制御部の構成を示すブロック図

【図 5】

図 4 に示す発振周波数制御手段を制御する CPU の処理手順を示すフローチャート

【図 6】

図 2 のトランス結線図の変更態様を示す図

【図 7】

いわゆるダブルトランス型の高圧トランスに、本発明を適用した場合の例を示す断面図

【図 8】

図 3 の放電灯駆動回路の変更態様を示す回路図

【図 9】

図 3 の放電灯駆動回路の変更態様を示す回路図

【図 1 0】

図 1 に示す高圧トランスの変更態様を示す概略平面図

【図 1 1】

従来技術に係る高圧トランスを示すトランス結線図

【図 1 2】

従来技術に係る放電灯駆動回路を示す回路図

【符号の説明】

1 1、6 4、1 6 4、2 6 4、6 1 0          高圧トランス

1 7 a～1 7 d、1 8 a、1 8 b、

1 1 7 a～1 1 7 d、1 1 8 a、1 1 8 b          端子ピン

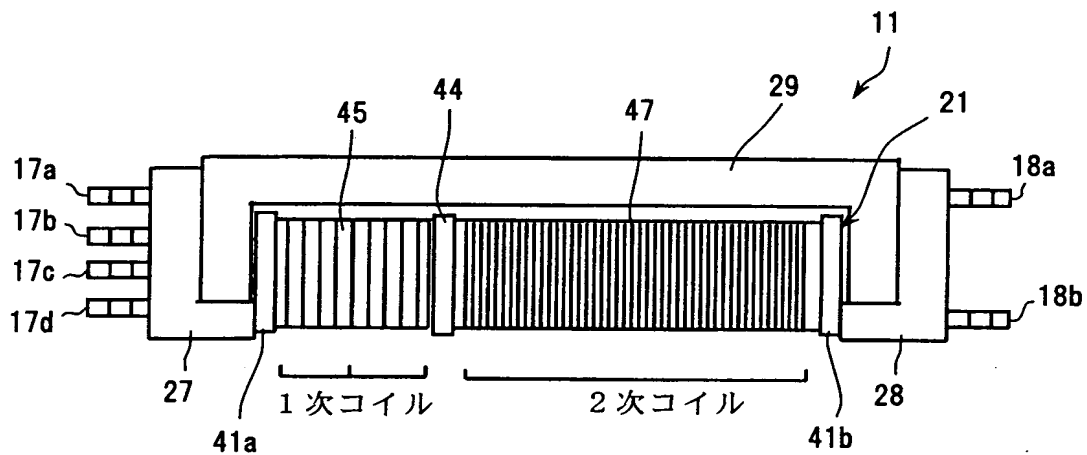
|   |               |  |
|---|---------------|--|
| 2 1   | ボビン           |  |
| 2 7、2 8   | 巻線用端子台        |  |
| 2 9   | 棒状磁芯          |  |
| 2 9 A、2 9 B   | E 型の磁芯        |  |
| 3 1   | 異常電圧検出比較器     |  |
| 3 2   | 誤差増幅器         |  |
| 3 3   | スイッチ部         |  |
| 3 4   | 三角波発振器        |  |
| 3 5   | 比較器           |  |
| 3 6   | 発振周波数制御手段     |  |
| 3 7   | スイッチング制御手段    |  |
| 3 8   | ドライバ部         |  |
| 3 8 A   | 第 1 ドライバ素子    |  |
| 3 8 B   | 第 2 ドライバ素子    |  |
| 4 1 a、4 1 b   | 鍔板            |  |
| 4 4   | 仕切り板          |  |
| 4 5、4 5 A、4 5 B、6 4 A、1 4 5、<br>1 6 4 C、1 6 4 D、2 6 4 A                 | 1 次コイル        |  |
| 4 5 T   | 中間端子          |  |
| 4 7、6 4 B、1 4 7、1 6 4 B、2 6 4 B   | 2 次コイル        |  |
| 6 0   | フルブリッジ回路      |  |
| 6 0 A   | 第 1 のスイッチング手段 |  |
| 6 0 B   | 第 2 のスイッチング手段 |  |
| 6 1 A～6 1 C、6 2 A～6 2 C、1 6 1 A、1 6 1 B、<br>1 6 2 A～1 6 2 C、2 6 1、2 6 2 | F E T         |  |
| 6 3   | 点灯制御部         |  |
| 6 5 A、6 5 B、1 6 5 A、1 6 5 B、2 6 5 A、2 6 5 B                             | コンデンサ         |  |
| 6 6 A、6 6 B、1 6 6 A、1 6 6 B、2 6 6 A、2 6 6 B                             | 抵抗            |  |
| CCFL 1、CCFL 2   | 冷陰極放電ランプ      |  |

C b 1、C b 2      バラストコンデンサ

【書類名】 図面

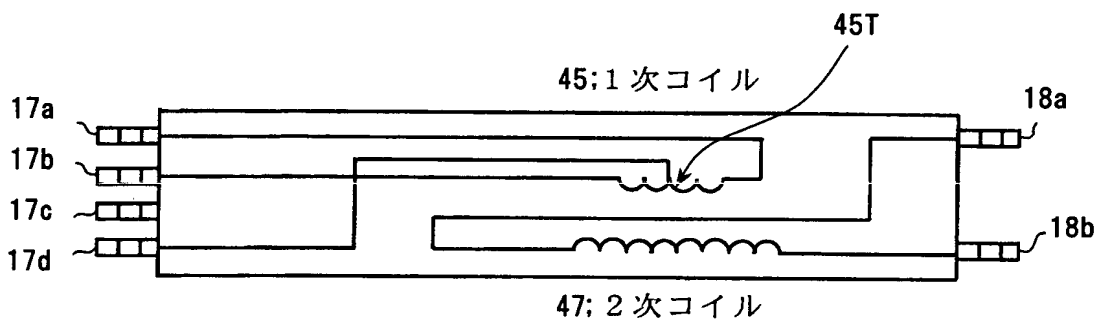
【図 1】

実 施 形 態

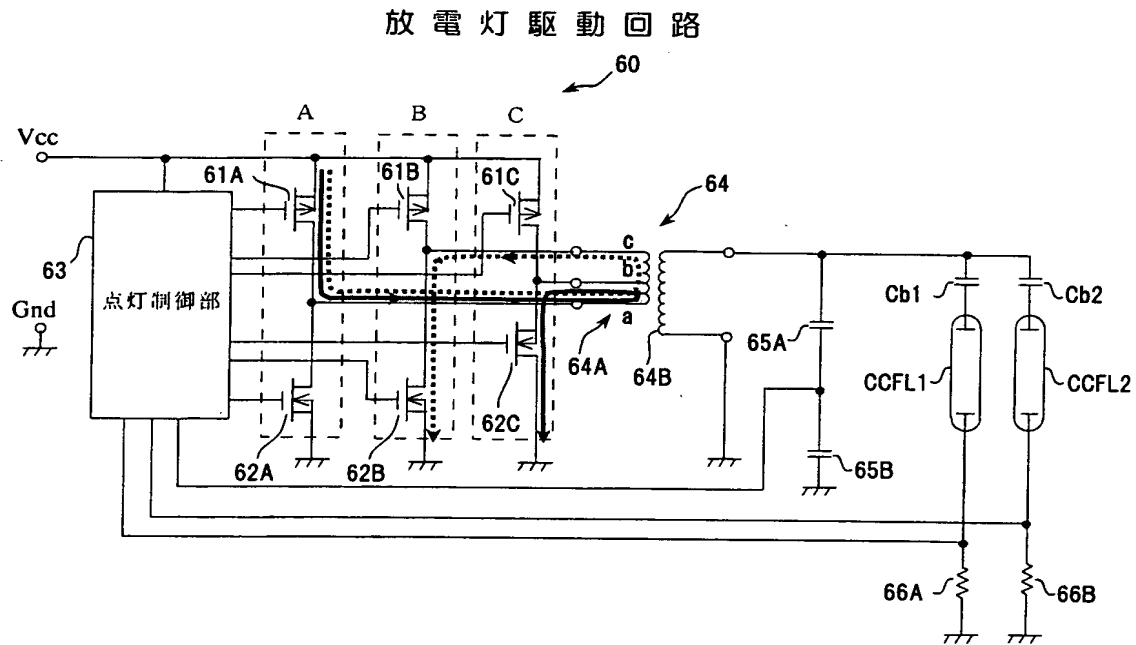


【図 2】

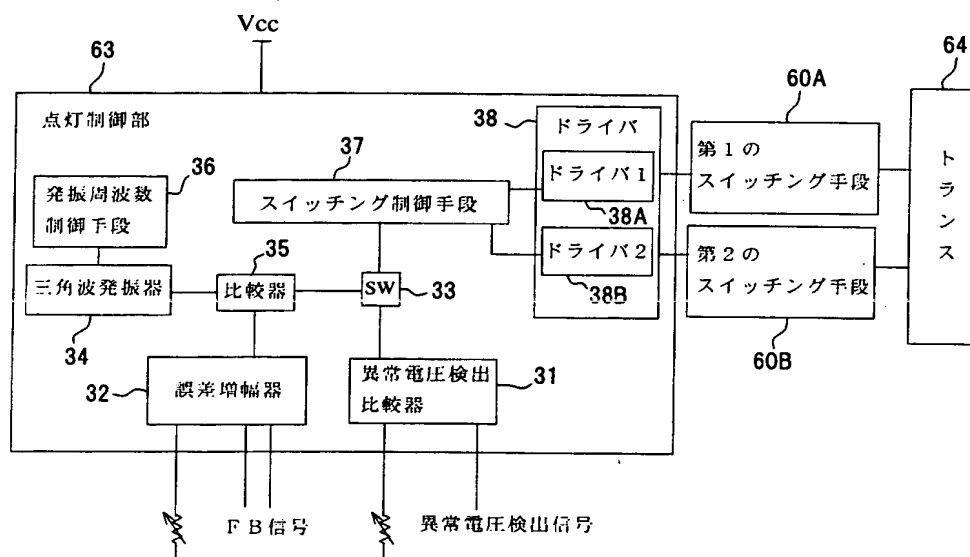
ト ラ ン ス 結 線 図



【図 3】

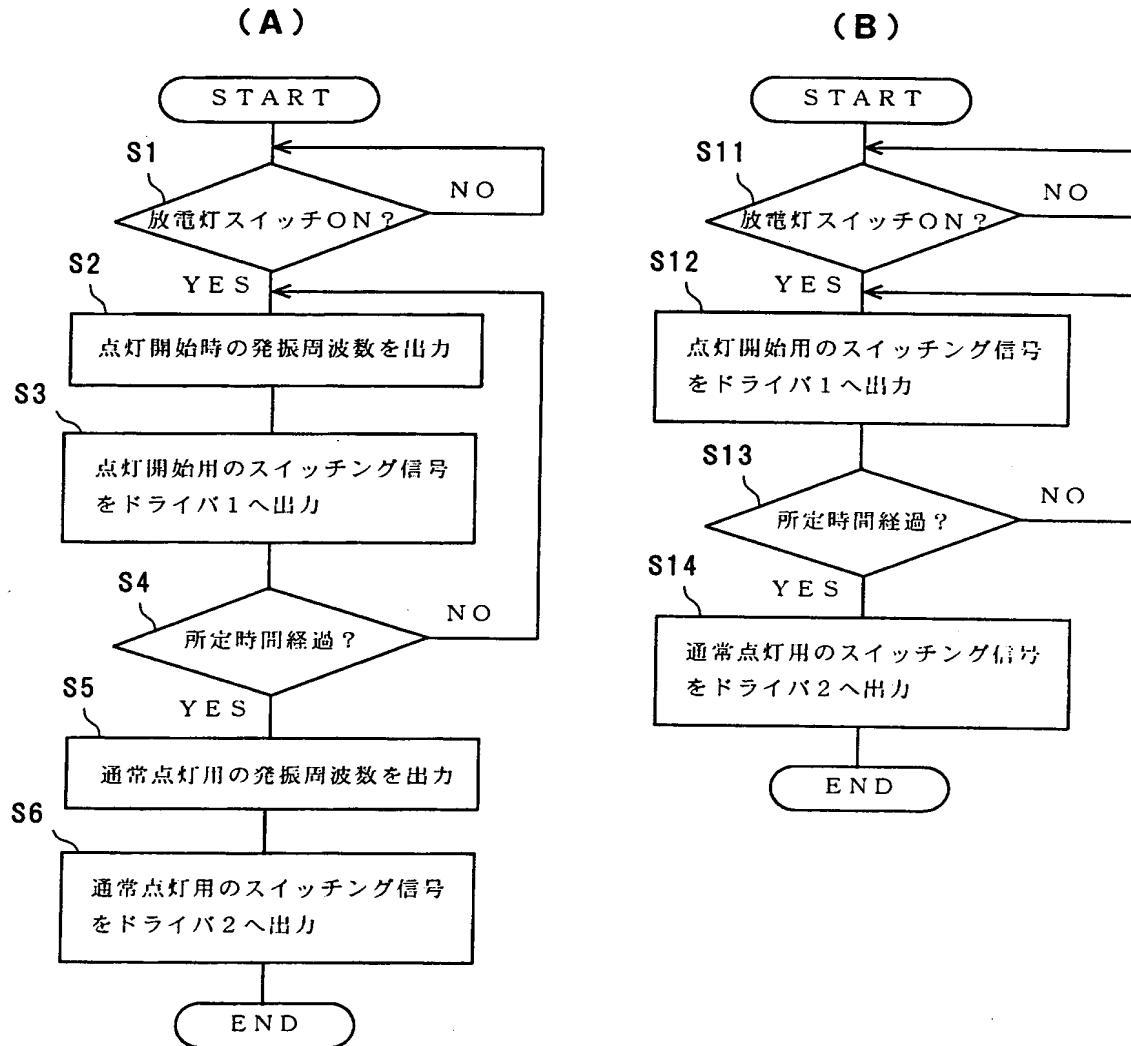


【図 4】



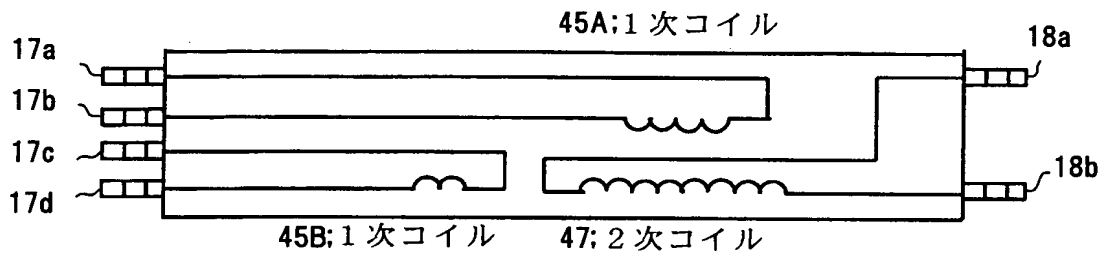


【図 5】



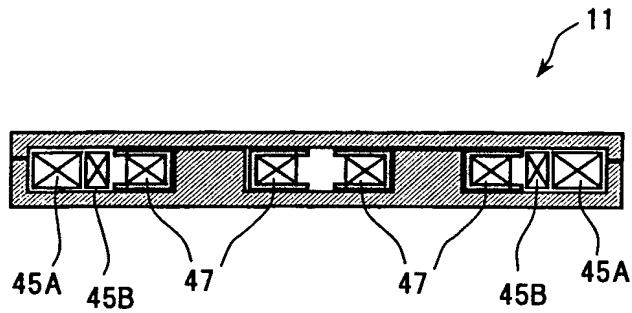
【図 6】

結 線 図



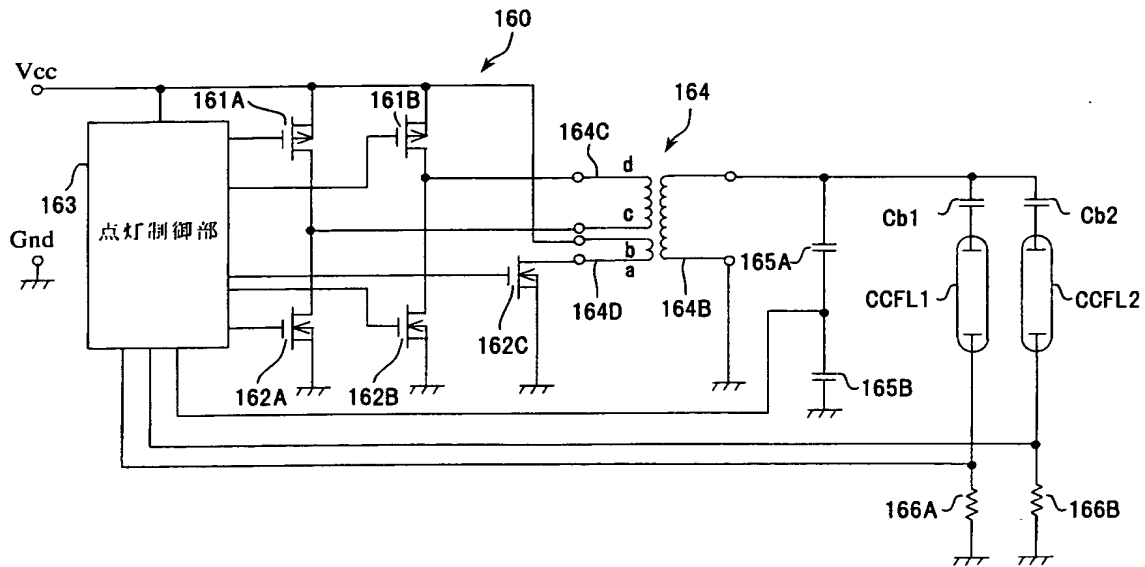
【図 7】

実 施 形 態



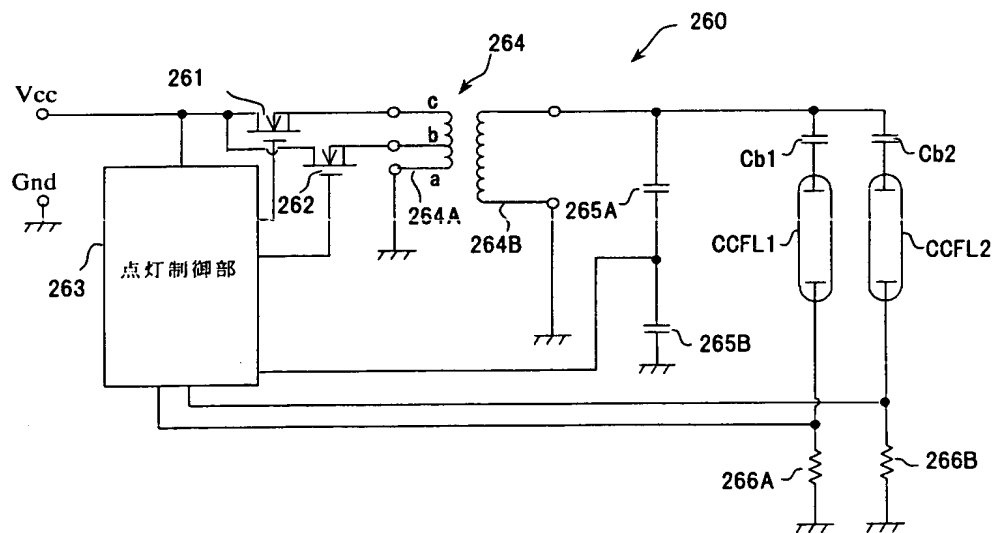
【図 8】

放電灯駆動回路



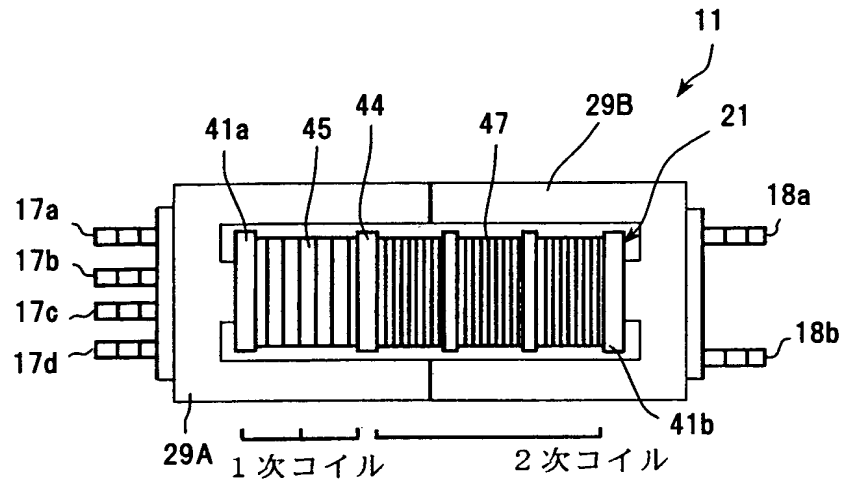
【図 9】

放電灯駆動回路



【図10】

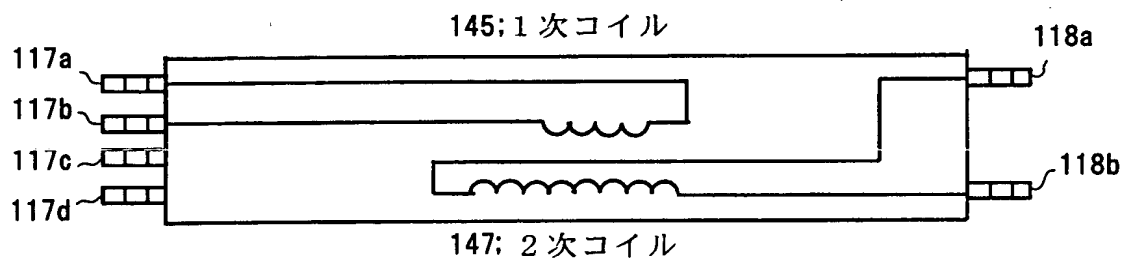
実施形態



【図11】

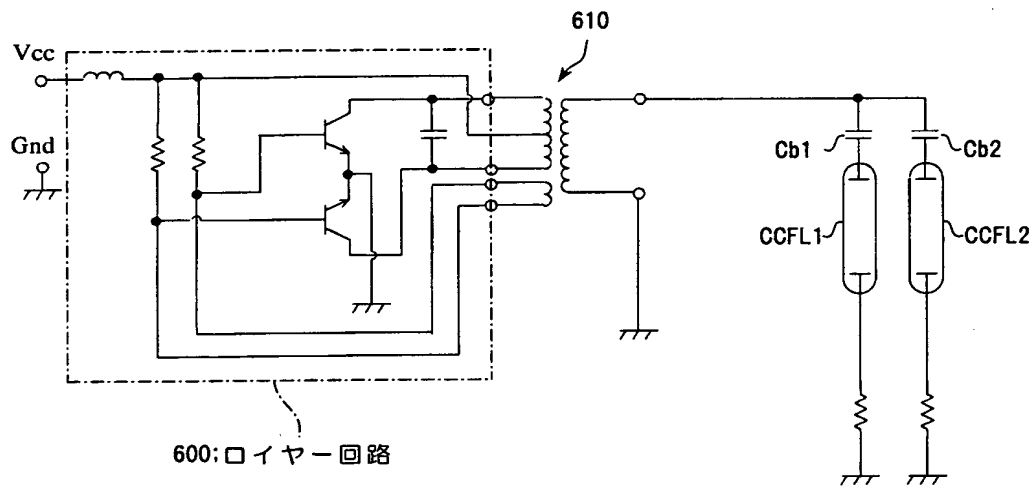
従来技術

トランス結線図



【図 1 2】

従 来 技 術  
放 電 灯 駆 動 回 路



【書類名】                      要約書

【要約】

【課題】    1つのトランスにより複数個の放電灯を安定して点灯し続けることが可能で、トランスの信頼性向上およびトランスの2次側巻線間の絶縁耐圧等に対する安全確保を図りうる、2次側電圧切替可能な高圧トランスおよび放電灯駆動装置を得る。

【解決手段】    フルブリッジ回路60は、各々2つのFETを備えた、第1段スイッチング部A、第2段スイッチング部Bおよび第3段スイッチング部Cからなり、放電灯点灯開始用の1次コイル(a-b)は、第1段スイッチング部Aおよび第3段スイッチング部Cのスイッチングにより通電され、一方、放電灯通常点灯用の1次コイル(a-c)は、第1段スイッチング部Aおよび第2段スイッチング部Bのスイッチングにより通電される。

【選択図】                      図3

認定・付加情報

|         |               |
|---------|---------------|
| 特許出願の番号 | 特願2003-122486 |
| 受付番号    | 50300704483   |
| 書類名     | 特許願           |
| 担当官     | 第七担当上席 0096   |
| 作成日     | 平成15年 4月28日   |

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成15年 4月25日

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [500351789]

|          |                     |
|----------|---------------------|
| 1. 変更年月日 | 2000年 7月28日         |
| [変更理由]   | 新規登録                |
| 住 所      | 東京都中央区日本橋人形町3丁目3番6号 |
| 氏 名      | スミダテクノロジーズ株式会社      |



出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000107804]

|          |                     |
|----------|---------------------|
| 1. 変更年月日 | 2000年 9月13日         |
| [変更理由]   | 住所変更                |
| 住 所      | 東京都中央区日本橋人形町3丁目3番6号 |
| 氏 名      | スミダコーポレーション株式会社     |